Not to be cited without
permission of the author(s)[1]

Ne pas citer sans
autorisation des auteur(s)[1]

Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee

CAFSAC Research Document 88/15

Comité scientifique consultatif des
pêches canadiennes dans d'Atlantique

CSCPCA Document de recherche 88/15

Détermination d'un niveau de récolte admissible de l'algue brune Ascophyllum nodosum sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent (Anse-au-Persil, Saint-Fabien-sur-Mer et Métis)

par

Louise Gendron, Pierre Bergeron*

et

Louis Gosselin

Ministère des Pêches et des Océans
Division de la Recherche sur les pêches
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

*Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimenation du Québec
Direction de la Recherche scientifique et technique
96, montée Sandy Beach
Gaspé (Québec)
GOC 1RO

[1]This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required, and the Research Documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

[1]Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals sur les sujets traités mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Research Documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat by the author(s).

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée par les auteur(s) dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

Résumé

Ascophyllum nodosum, une algue brune vivant en zone intertidale, se retrouve en concentrations importantes dans quelques sites abrités de la rive sud de l'estuaire du St-Laurent. La demande actuelle d'un permis autorisant la récolte de 1 000 t de poids frais d'A. nodosum dans cette région en 1988 par Aquaterre Inc. fait suite à 2 récoltes exploratoires de 1 t (1983) et de 50 t (1987) d'A. nodosum par cette même firme dans la région de St-Fabien-sur-mer. La firme désire accroître son exploitation par la suite pour atteindre 4 000 t de poids frais par année en 1991.

Les résultats de 3 inventaires indépendants de la biomasse d'A. nodosum effectués entre 1981 et 1985 sur la rive sud de l'estuaire, dont 2 inventaires le long de transects et le troisième par télédétection, sont examinés en vue d'évaluer les quantités disponibles à l'exploitation. Les 3 sites où la biomasse a été évaluée quantitativement, soit Anse-au-Persil, St-Fabien-sur-mer et Métis, supporteraient 2 625 t, 669 t et 1 243 t de poids frais d'A. nodosum respectivement, soit un total de 4 537 t. Les résultats préliminaires d'une expérience visant à évaluer le rendement d'A. nodosum selon la stratégie de récolte utilisée (i.e. selon la hauteur (15 ou 30 cm) et la fréquence (intervalles d'un à cinq ans) de coupe) indiquent que la stratégie entraînant la meilleure régénération de biomasse serait une coupe à 15 cm (simulant la hauteur réglementaire actuelle de 12,7 cm) à tous les 3 ans.

En retranchant de la biomasse totale d'A. nodosum la quantité qui ne serait pas récoltée puisqu'en trop faible densité, ainsi que la portion qui resterait au sol lors d'une coupe à 12,7 cm, on obtient la valeur de 3 317t de poids frais total d'A. nodosum admissible à l'exploitation. Dans l'optique d'une coupe à tous les trois ans, des recommandations sont faites sur l'établissement d'un niveau de récolte préventif à 1 000t pour 1988, soit 600 t à l'Anse-au-Persil, 150 t à St-Fabien et 250 t à Métis.

Abstract

Ascophyllum nodosum, an intertidal seaweed, is abundant at a few protected sites on the south shore of the St. Lawrence estuary. The recent request for a permit authorizing a harvest of 1000 t wet weight of A. nodosum in this region in 1988 by Aquaterre Inc. follows 2 exploratory harvests of 1 t (1983) and of 50 t (1987) of A. nodosum by this firm near St. Fabien-sur-Mer. The firm also wishes to subsequently increase its harvests to reach 4000 t wet weight per year in 1991.

The results of 3 independent surveys of A. nodosum biomass carried out between 1981 and 1985 on the south shore of the estuary, of which 2 surveys were done by sampling along transect lines and the third by remote sensing, are examined in order to assess the quantity allowable to harvesting. Results for the 3 sites where the biomass was quantitatively assessed, that is to say Anse-au-Persil, St. Fabien-sur-Mer, and Métis, suggest these sites bear 2625 t, 669 t, and 1243 t of A. nodosum, respectively, totalling 4537 t. Preliminary results from an experimental study of the yield of A. nodosum with respect to harvesting strategy (i.e. cutting height (15 or 30 cm) and frequency (1 to 5 year intervals)) suggest that the strategy bringing about the most successful biomass regeneration is to harvest the plants at a height of 15 cm (which simulates actual regulation height of 12,7 cm) every 3 years.

Since part of the A. nodosum biomass will not be harvested, some being in areas of low density (due to considerable small scale variability in density) and some biomass being located in the lower 12,7 cm of the plants which will remain after harvesting, the total A. nodosum biomass allowable to harvesting is therefore evaluated at 3317 t wet weight. In the perspective of a harvesting frequency of once every 3 years, the present recommendations are to establish a precautionary harvest level of 1000 t for 1988, that is, 600 t at Anse-au-Persil, 150 t at St. Fabien, and 250 t at Métis.

Introduction

Ascophyllum nodosum est une algue brune pérennante appartenant à l'ordre des Fucales. Elle est présente en abondance dans la zone intertidale, plus particulièrement dans les sites abrités et semi-battus qui ne sont pas fortement perturbés annuellement (e.g. abrasion par les glaces). Une revue complète des caractéristiques biologiques et écologiques de cette espèce a été faite par Baardseth (1970) et plus récemment par Sharp (1986).

La récolte d'A. nodosum est soumise actuellement à une réglementation interdisant toute cueillette réalisée autrement que par un engin à action coupante et obligeant à couper la plante à une hauteur d'au moins 12,7 cm (5") au-dessus du crampon. Le maintien au sol d'une partie de la plante est très important chez cette espèce dans son processus de reproduction et de régénération. A. nodosum se reproduit principalement de façon végétative par la formation et la croissance de frondes basales qui graduellement se détachent de la plante-mère (Baardseth 1970). La reproduction sexuée chez cette espèce est peu efficace, du fait que les zygotes ont une croissance très lente et deviennent alors sujets à une forte décimation entre autres par broutage et par compétition interspécifique (Sundene 1973). La capacité de régénération des populations exploitées d'A. nodosum est donc liée aux facteurs affectant la croissance des frondes basales, des apex laissés intacts (Figure 1) et des initiales marginales, qui devient stimulée lorsque la dominance apicale est enlevée (Moss 1970). Ainsi, la hauteur de coupe d'un plant d'A. nodosum va directement affecter le nombre de points de croissance et influencer conséquemment son potentiel de régénération.

L'exploitation de cette espèce le long des côtes québécoises a débuté en 1983 avec la récolte de 1 t (poids frais) par la compagnie Aquaterre Inc. dans le but de mettre sur pied une entreprise de production de fertilisants biologiques. En 1987, le Ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) émettait à cette même compagnie, un permis exploratoire autorisant la récolte de 150 t (poids frais) d'A. nodosum dans le secteur compris entre Saint-Fabien-sur-mer et Rimouski (Figure 2). Les résultats obtenus l'automne dernier lors de cette exploitation pilote ont été très encourageants, compte tenu de la date d'attribution du permis (récolte de 50 t) et la firme exploitante désire maintenant procéder à l'exploitation commerciale de cette espèce sur une plus grande échelle. Elle prévoit que ses besoins nécessiteront à moyen terme, un approvisionnement annuel d'environ 4,000 t (poids frais). En conséquence, elle demande au MPO de lui accorder pour les pro-

chaines années, un permis de récolte atteignant 1 000 t en 1988, 2 000 t en 1989, 3 000 t en 1990 et 4 000 t en 1991.

Devant l'envergure de cette demande, une analyse des données existant présentement sur les populations d'A. nodosum de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent a été entreprise afin d'examiner les possibilités d'accéder aux demandes de la compagnie exploitante et de recommander le cas échéant un niveau de récolte préventif.

Matériel et méthodes.

1. Évaluation de la biomasse

Les données sur la biomasse d'A. nodosum proviennent de trois sources différentes. Un premier inventaire quantitatif a été réalisé par la compagnie Aquaterre Inc. en 1981 (Morissette et Lavoie MS 1982). L'échantillonnage a été fait à trois stations réparties le long de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent (Figure 2). A chacune des stations, l'échantillonnage était fait à l'intérieur de quadrats de 1 m^2 répartis le long de 5 transects perpendiculaires au rivage et couvrant l'ensemble de la zone intertidale. Un total de 59, 65 et 60 quadrats ont été échantillonnés respectivement aux stations de l'Anse-au-Persil (à proximité de Rivière-du-Loup), de Saint-Fabien-sur-mer et de Métis. Pour chacun des quadrats, la biomasse (poids frais) d'A. nodosum et de Fucus vesiculosus était notée. Par ailleurs, un inventaire qualitatif du territoire situé entre La Pocatière et Métis a été fait afin de localiser les zones susceptibles de présenter un potentiel d'exploitation.

En 1984, le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) procédait à un inventaire de la ressource de Fucales à Saint-Fabien dans le cadre d'un projet expérimental visant à étudier l'effet de différentes stratégies de coupe sur le rendement des récoltes d'A. nodosum. Les données présentées ici proviennent d'un échantillonnage aléatoire simple effectué le long d'un transect parallèle au rivage situé au niveau médian de la distribution de l'espèce dans la zone intertidale. Un total de 30 quadrats de 0,25 m^2 ont été échantillonnés. Pour chacun des quadrats, la biomasse

(poids frais) d'A. nodosum était notée.

Enfin, une évaluation de la biomasse de Fucales présente dans une portion de la Baie de Saint-Fabien-sur-mer a été réalisée à partir de l'analyse d'images multispectrales acquises par le capteur MEIS-II du Centre Canadien de Télédétection, lors d'un survol aéroporté effectué en septembre 1985 (M. Grenier, U. Sherbrooke, données non publiées). Une régression entre la densité au sol (kg/m^2) et les luminances apparentes (intensités de gris des pixels) mesurées dans une des bandes spectrales (843 nm) a été calculée, ce qui a permis d'associer une valeur de densité à chaque pixel de l'image. La biomasse totale a été calculée en multipliant la valeur de biomasse associée à chaque niveau de gris par la superficie de ce dernier et en sommant les valeurs obtenues. Le pourcentage de la biomasse totale constitué uniquement de l'espèce A. nodosum n'a pu être évalué, puisqu'aucune différence n'est apparue entre la réponse spectrale d'A. nodosum et celle de F. vesiculosus, la seule autre espèce abondante du couvert végétal.

2. Évaluation de la biomasse admissible à l'exploitation.

La biomasse admissible à l'exploitation a été évaluée tout d'abord en retranchant de la biomasse totale la portion de biomasse présente en trop faible densité pour être exploitée dans un contexte de coupe manuelle. En effet, on ne peut s'attendre à ce que la ressource d'A. nodosum soit exploitée à 100%. L'exploitation se déroulera tant qu'un niveau acceptable de prise par unité d'effort sera maintenu. Ainsi, en raison de la distribution contagieuse de la ressource, la stratégie de l'exploitant sera évidemment de récolter dans les zones où la végétation se concentre, de façon à rentabiliser ses opérations. On peut donc supposer que la portion de la biomasse totale constituée de concentrations faibles et isolées d'A. nodosum ne sera jamais exploitée. L'évaluation de cette portion de biomasse a été faite à partir des données acquises par télédétection. Par la suite, la portion de biomasse restant au sol après une coupe effectuée à une hauteur de 12,7 cm a aussi été retranchée de la biomasse totale.

3. Renouvellement de la biomasse après la coupe.

Le renouvellement de la biomasse d'A. nodosum après une coupe fait présentement l'objet d'une étude qui a été amorcée en

1984 à Saint-Fabien-sur-mer. L'étude expérimentale a été élaborée de façon à examiner l'effet de la hauteur et de la fréquence de coupe (Tableau 1) sur le rendement (biomasse récoltée / biomasse initiale) des récoltes d'A. nodosum. Au total, dix sites expérimentaux permanents mesurant chacun 5 m x 5 m ont été établis, dans des zones où la couverture d'A. nodosum atteignait au moins 80%. Les coupes ont été effectuées à partir de la fin juillet, de sorte que la déhiscence des réceptacles soit terminée. Une évaluation de la biomasse restant au sol a été faite après la coupe initiale et au moment de chaque coupe subséquente afin d'être en mesure de déceler toute perturbation majeure du site expérimental (e.g. abrasion par les glaces) qui pourrait fausser les résultats obtenus.

Le suivi de l'expérience, entreprise par le MAPAQ en 1984, a été assuré par le MPO en 1987 et devrait se poursuivre jusqu'en 1989. Les données accumulées jusqu'à présent ne permettent donc qu'une évaluation préliminaire de la situation.

4. Détermination d'un niveau de récolte.

Un niveau de récolte a été calculé pour les trois sites où une évaluation quantitative de la biomasse a été faite, à partir des données sur la biomasse exploitable et sur la vitesse de renouvellement de la biomasse après la coupe.

Résultats et discussion

1. Évaluation de la biomasse.

Le tableau 2 résume les résultats obtenus par Morissette et Lavoie (MS 1982) lors de l'inventaire de la biomasse de Fucales effectué à trois stations le long de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Les densités moyennes d'A. nodosum varient entre 0,97 et 3,06 kg/m^2 et la proportion de la biomasse totale de Fucales constituée par cette espèce augmente d'aval en amont. En effet le pourcentage d'A. nodosum passe de 55.2% à Métis à 87.5% à l'Anse-au-Persil.

Le degré d'exposition d'un site va grandement influencer

la proportion d'A. nodosum que l'on y retrouve. Dans les milieux exposés et sujets à des perturbations majeures (érosion et arrachement des algues par l'action des vagues et des glaces), la communauté algale se caractérise par la dominance de F. vesiculosus, alors qu'A. nodosum est pratiquement absente (Archambault et Bourget 1983). Par contre, dans les milieux faiblement perturbés, A. nodosum est avantagée en raison de sa plus grande longévité (5-15 ans chez A. nodosum vs 3-5 ans chez F. vesiculosus) et de la plus grande taille de ses thalles adultes (Chapman 1974; Schonbeck et Norton 1980). Sur la rive sud du Saint-Laurent, le degré d'exposition de la côte augmente d'amont en aval et les sites abrités présentant un environnement favorable au développement et à la persistance d'une communauté algale dominée par A. nodosum deviennent de plus en plus rares en aval de Cap-Chat (Gagnon et Hovington 1986). On peut donc s'attendre à ce que l'exploitation d' A. nodosum soit restreinte à la région de l'estuaire uniquement.

Les densités les plus élevées de Fucales ont été observées à Saint-Fabien (Morissette et Lavoie MS 1982), où une moyenne de 4,16 kg/m^2 a été évaluée. La densité d'A. nodosum a été évaluée à 2,95 kg/m^2. A la station de Métis, la densité totale de Fucales est la plus faible (1,76 kg/m^2) et la densité d'A. nodosum n'est que de 0,97 kg/m^2. La biomasse totale exploitable a été évaluée pour chaque station en calculant la superficie de chacune d'elles et en multipliant celle-ci par la biomasse moyenne. Ainsi, pour l'ensemble des trois stations échantillonnées, on a évalué la biomasse d'A. nodosum à 4 537 t.

La biomasse moyenne d'A. nodosum évaluée en 1984 par le MAPAQ à Saint-Fabien est de 3,12 kg/m^2 (s= 5,7). La biomasse totale a été évaluée en multipliant la valeur de densité moyenne par la superficie du secteur, telle que déterminée par Morissette et Lavoie (MS 1982). Une biomasse totale de quelque 710 t a été obtenue, ce qui est de l'ordre de ce qui a été évalué par Morissette et Lavoie (MS 1982), à savoir 669 t.

L'image de la biomasse de Fucales de la Baie de Saint-Fabien, obtenue par télédétection, permet de rendre compte visuellement de l'hétérogénéité spatiale de la distribution de la végétation (Figure 3). La biomasse totale de Fucales a été estimée à 555 t (Tableau 3), dont 393 t serait constituée d'A. nodosum, soit 70,8% de la biomasse totale (Morissette et Lavoie MS 1982). Le secteur couvert par cet inventaire est toutefois plus petit (environ 75%) que celui considéré dans l'inventaire de Morissette et Lavoie (MS 1982). Si l'on projette les résultats obtenus à l'ensemble du territoire couvert à Saint-Fabien-sur-mer en 1981, la biomasse constituée par A. nodosum serait

de 524 t. Cette valeur est légèrement inférieure à celles obtenues au cours des inventaires précédents.

Il n'a pas été possible de faire une comparaison approfondie des trois méthodes d'estimation de la biomasse du fait qu'un certain nombre de détails sur les méthodes d'inventaire et/ou de calcul ne nous ont pas encore été communiqués. Pour l'instant, nous avons choisi d'utiliser les données de Morissette et Lavoie (MS 1982), comme base de calcul du niveau de récolte admissible.

2. Évaluation de la biomasse admissible à l'exploitation.

Pour des raisons techniques, le seuil exploitable a été fixé à 1,1 kg/m^2 (niveau en deça duquel la biomasse serait en densité trop faible pour être exploitée, dans un contexte de coupe manuelle). Cette valeur correspond à la limite supérieure de la première classe de densité de Fucales identifiée sur l'image de la biomasse acquise par télédétection. Cette classe représente une proportion de 14% de la biomasse totale. Ce pourcentage a été appliqué à la biomasse d'A. nodosum, en supposant que les proportions observées d'A. nodosum et de F. vesiculosus restent constantes quelle que soit la classe de densité.

Dans le calcul de la biomasse admissible à l'exploitation, la portion de la biomasse restant au sol après une coupe effectuée à 12,7 cm de hauteur a aussi été retranchée. Cette proportion représente à Saint-Fabien, quelque 15% de la biomasse totale d'A. nodosum (MAPAQ, données non publiées).

Ainsi, selon Morissette et Lavoie (MS 1982), la biomasse totale d'A. nodosum dans les stations échantillonnées serait de 4 537 t. Toutefois, la biomasse admissible à l'exploitation serait de 3 317 t, puisque que 635 t (14% x 4 537 t) ne seront jamais récoltées, puisqu'étant en trop faible concentration et qu'une coupe à 12,7cm de hauteur laissera au sol un autre 585 t (15% x 3 902 t).

3. Renouvellement de la biomasse après la coupe.

Les résultats obtenus jusqu'à maintenant sur le rendement de différentes stratégies de coupe d'A. nodosum apparaissent au tableau 4. L'examen des valeurs de biomasse présente au sol au début des expériences et au moment de chaque coupe, n'a pas révélé de per-

turbations majeures du milieu, ce qui laisse croire que les variations de biomasse observées sont en majeure partie attribuables à la coupe elle-même.

Les récoltes initiales effectuées à 15 cm du crampon (ce qui simule une coupe effectuée selon la réglementation actuelle) sont évidemment plus grandes que celles effectuées à une hauteur de 30 cm. Dans le premier cas, entre 85% et 90% de la biomasse totale est récoltée alors que dans le second cas, la proportion récoltée est de l'ordre de 65%. Ce résultat est prévisible compte tenu de la morphologie des plants d'A. nodosum dans les milieux abrités où la biomasse du plant est surtout concentrée dans la partie supérieure (Keser et al. 1981; Cousens 1985).

Dans le cas d'une coupe répétée annuellement, on constate que le rendement des récoltes est faible (<20%), quelle que soit la hauteur de coupe. Le renouvellement de la biomasse semble complet seulement trois ans après la coupe initiale, du moins dans le cas d'une coupe effectuée à 15 cm. En effet, on obtient un rendement de 93%, ce qui est même supérieur au rendement initial. Une coupe effectuée à 30 cm semble entraîner des rendements plus faibles, même si un plus grand nombre de points de régénération est laissé sur la plante (MAPAQ, données non publiées) et que le nombre de ceux-ci est déterminant dans la capacité de régénération d'un plant (Baardseth 1970). On serait donc en mesure de s'attendre à un renouvellement de biomasse plus rapide dans le cas d'une coupe à 30 cm que dans une coupe à 15 cm. Cependant, ce n'est pas le cas et ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'une coupe effectuée à 15 cm réduit beaucoup plus le couvert végétal qu'une coupe à 30 cm, diminuant alors les effets de "self-shading", tout en laissant autant de frondes basales intactes puisque la majorité de celles-ci sont de longueur inférieure à 15 cm (Cousens 1981). La plus grande réduction du couvert végétal dans le cas d'une coupe à 15 cm stimulerait la croissance des frondes basales, ce qui serait plus déterminant dans le processus de renouvellement de la biomasse que la stimulation d'un plus grand nombre d'initiales marginales lors d'une coupe à 30 cm.

Les valeurs de rendement annuel moyen (Tableau 4), qui rapportent sur une base annuelle le rendement qui serait atteint à plus long terme par chaque stratégie de récolte, laissent voir qu'une coupe à 15 cm aux trois ans entraîne un meilleur renouvellement de la biomasse que les autres stratégies étudiées.

4. Détermination d'un niveau de récolte.

A la lumière de ces résultats, il serait souhaitable d'envisager une récolte n'ayant lieu à un même site qu'à tous les trois ans, tout en conservant la hauteur réglementaire de 12,7 cm. Ainsi, ne prenant en considération ici que les sites pour lesquels un inventaire quantitatif de la ressource a été fait, à savoir l'Anse-au-Persil, Saint-Fabien-sur-mer et Métis, une récolte annuelle de 1 000 t serait envisageable (i.e. quelque 3 000 t récoltables, réparties dans des sites qui ne seront récoltés qu'aux trois ans) (Tableau 5).

Conclusion

Compte tenu des données qui existent présentement sur la biomasse d'A. nodosum et sur le taux de renouvellement de cette biomasse après une coupe, il serait raisonnable de songer à établir pour la saison 1988 un niveau de récolte de 1 000 t. Par mesure de prévention et en l'absence de données sur le niveau actuel de la biomasse d'A. nodosum pour l'ensemble de l'estuaire du Saint-Laurent, la récolte devrait se restreindre aux trois sites pour lesquels une évaluation de la biomasse a été faite. En effet, nous ne sommes pas en mesure d'affirmer que les sites échantillonnés soient représentatifs de tout l'estuaire.

Par ailleurs, il y aurait lieu d'adopter une stratégie spatiale d'exploitation de façon à prévenir l'exploitation entière d'un site dès la première année, comme cela risque de se produire à Saint-Fabien-sur-mer étant donné la proximité de ce site des facilités de transformation de l'entreprise (Rimouski). Cette mesure viserait à minimiser les effets imprévisibles d'une telle exploitation sur l'écosystème des zones exploitées. Une répartition de la récolte dans les 3 sites de façon proportionnelle à la biomasse présente dans chacun de ceux-ci pourrait alors être envisagée. Ainsi, 600 t pourraient être autorisées à l'Anse-au-Persil, 150 t à Saint-Fabien et 250 t à Métis. A chacun de ces sites, l'exploitation devra se faire de façon à ce que les zones exploitées (à tous les trois ans) soient bien reconnaissables.

La poursuite des travaux sur le renouvellement de la biomasse d'A. nodosum est essentielle afin de valider les résultats obtenus jusqu'à présent. Par ailleurs, de façon à situer exactement les concentrations de Fucales le long des côtes québécoises, il est impératif de procéder à des inventaires additionnels, ce qui permettrait entre autres de vérifier le niveau de la ressource dans la région de Kamouraska (à quelque 20 km de La Pocatière) où, selon les observations faites par Morissette et Lavoie (MS 1982), il pourrait exister une biomasse de Fucales de quelque 6 000 t. Ces données nous permettront d'évaluer si le niveau d'approvisionnement annuel de 4 000 t projeté par la compagnie exploitante est réaliste.

Remerciements

Nous tenons à remercier Marcelle Grenier de l'Université de Sherbrooke pour avoir mis à notre disposition les données acquises par télédétection.

Références

Archambault, D. et E. Bourget. 1983. Importance du régime de dénudation sur la structure et la succession des communautés intertidales de substrat rocheux en milieu subarctique. Can.J.Fish.Aquat.Sci. 40: 1278-1292.

Baardseth, E. 1970. Synopsis of biological data on knobbed wrack Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis. FAO Fisheries Synopsis no.38 Rev.1 Rome, 41 p.

Chapman, A.R.O. 1974. The ecology of macroscopic algae. Annu.Rev.Ecol.Syst. 5: 65-80.

Cousens, R. 1981. Variation in annual production by Ascophyllum nodosum wih degree of exposure to wave action. Proc.Int.Seaweed Symp. 10:253-258.

Cousens, R. 1985. Frond size distributions and the effects of the algal canopy on the behaviour of Ascophyllum nodosum. J.Exp.Mar.Biol.Ecol. 92: 231-249.

Gagnon, M. et L. Hovington. 1986. Les ressources halieutiques sur le versant nord de la péninsule gaspésienne: distribution et perspectives de développement. Rapp.can.ind.sci.halieut.aquat. 175: x + 108 p.

Keser, M., R.L. Vadas et B.R. Larson. 1981. Regrowth of Ascophyllum nodosum and Fucus vesiculosus under various harvesting regimes in Maine, U.S.A. Botanica marina 24: 29-38.

Morissette, J.P. et Y. Lavoie. MS 1982. Exploitation des Fucales dans le Bas Saint-Laurent. Etude de biomasse. Rapport ms. 35p.

Moss, B.L. 1970. Meristems and growth control in Ascophyllum nodosum (L.). New Phytol. 60: 253-260.

Schonbeck, M.W. et T.A. Norton. 1980. Factors controlling the lower limits of fucoid algae on the shore. J.Exp.Mar.Biol.Ecol. 43: 131-150.

Sharp, G. 1986. Ascophyllum nodosum and its harvesting in Eastern Canada. In: Doty, M.S., J.F. Caddy and B. Santelices (eds.), Case studies of seven commercial seaweed resources. FAO Fisheries technical paper 281 : 3-48.

Sundene, O. 1973. Growth and reproduction in Ascophyllum nodosum (Phaeophyceae). Norw.J.Bot. 20: 249-255.

Tableau 1. Plan expérimental élaboré à Saint-Fabien-sur-mer pour l'étude de la hauteur et de la fréquence de coupe sur le rendement des récoltes d'A. nodosum.

Site	Hauteur de coupe	Fréquence de coupe
1	15 cm	1 an
2	15 cm	2 ans
3	15 cm	3 ans
4	15 cm	4 ans
5	15 cm	5 ans
6	30 cm	1 an
7	30 cm	2 ans
8	30 cm	3 ans
9	30 cm	4 ans
10	30 cm	5 ans

Tableau 2. Résumé des résultats de l'inventaire de la biomasse (poids frais) de Fucales effectué à trois stations le long de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1981. (Tiré de Morissette et Lavoie (MS 1982)).

	Anse-au Persil	Saint-Fabien sur-mer	Métis
Densité moyenne Fucales (kg/m^2)	3,50	4,16	1,76
Superficie (km^2)	0,86	0,23	1,28
Biomasse totale Fucales (t)	3000	945	2250
% A. nodosum	87,5	70,8	55,2
Biomasse moyenne A. nodosum (kg/m^2)	3,06	2,95	0,97
Biomasse totale A. nodosum (t)	2625	669	1243

Biomasse totale d'A. nodosum aux trois sites = 4537 t

Tableau 3. Evaluation de la biomasse (poids frais) de Fucales à partir de l'analyse d'images multispectrales. Calcul de la biomasse de Fucales dans les quatre classes de densité identifiées.

Niveau de gris	Densité (kg/m^2)	Biomasse totale (t)	% Biomasse totale
1- 11	0,1 - 1,1	79,0	14
12- 60	1,2 - 6,0	289,6	52
61-130	6,1 -13,0	178,6	32
131-255	13,1 -25,5	8,4	2
1-255	0,1 -25,5	555,6	100

Tableau 4. Biomasse initiale (B_i), biomasse récoltée (B_r), rendement des récoltes (B_r / B_i) et biomasse au sol mesurées dans chacun des sites expérimentaux correspondant aux différentes stratégies de coupe d'A. nodosum. Les biomasses correspondent à des poids frais.

Site (cf. Tab.1)	1	2	3	6	7	8
Hauteur de coupe (cm)	15	15	15	30	30	30
Fréquence (années)	1	2	3	1	2	3
Biomasse initiale (kg)	256	296	215	225	206	221
Biomasse récoltée (kg)						
1984	222	265	184	143	130	148
1985	5	-	-	29	-	-
1986	36	57	-	46	89	-
1987	48	-	200	34	-	115
Rendement (B_r / B_i)						
1984	0,87	0,90	0,85	0,64	0,63	0,67
1985	0,02	-	-	0,13	-	-
1986	0,14	0,19	-	0,20	0,43	-
1987	0,19	-	0,93	0,15	-	0,52
Biomasse au sol (kg)						
1984	33	31	31	81	76	73
1985	29	-	-	78	-	-
1986	59	70	-	115	112	-
1987	58	-	54	140	-	81
Rendement annuel moyen	0,12	0,10	0,31	0,16	0,22	0,17

Tableau 5. Calcul de la biomasse (poids frais) d'A. nodosum admissible à l'exploitation aux trois sites pour lesquels il existe des données quantitatives.

	Anse-au Persil	St-Fabien sur-mer	Métis	Total
Biomasse totale (t)	2625	669	1243	4537
Biomasse admissible (t)	1919	489	909	3317
Biomasse exploitable annuellement (t)	640	163	303	1106
Répartition de la récolte proposée pour 1988 (t)	600	150	250	1000

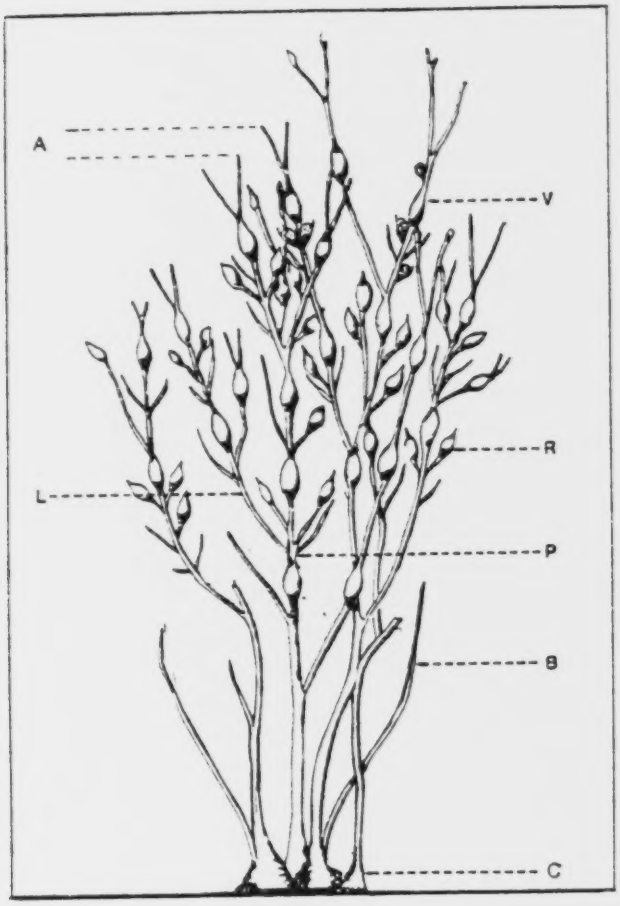

Figure 1. Plant d'A. nodosum illustrant la terminologie utilisée dans le texte : A, apex intacts; B, fronde basale; C, crampon; L, axe latéral d'une fronde; P, axe primaire d'une fronde; R, réceptacle; V, vésicule, (tiré de Sharp 1987).

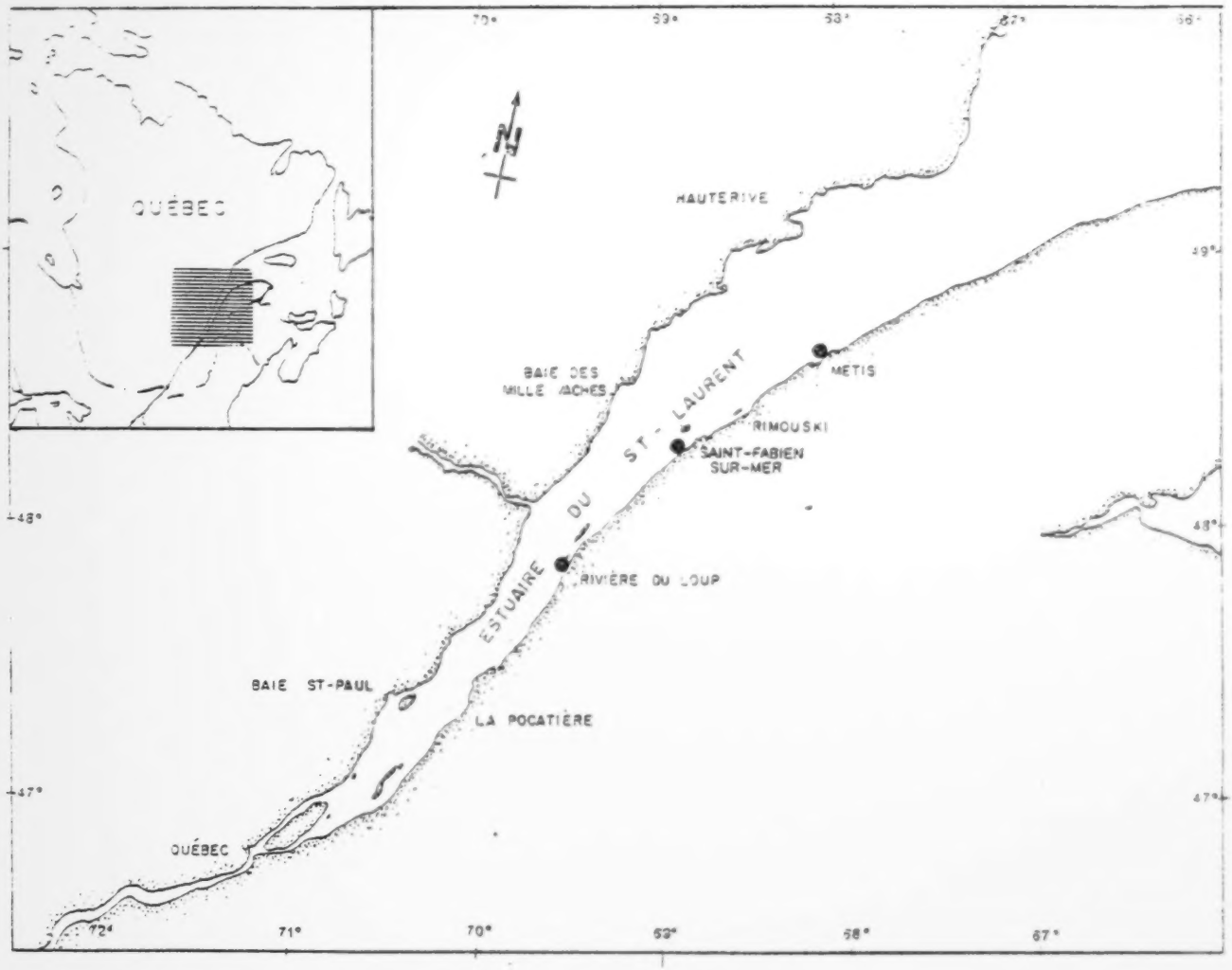

Figure 2. Localisation des sites inventoriés par Morissette et Lavoie (MS 1982).

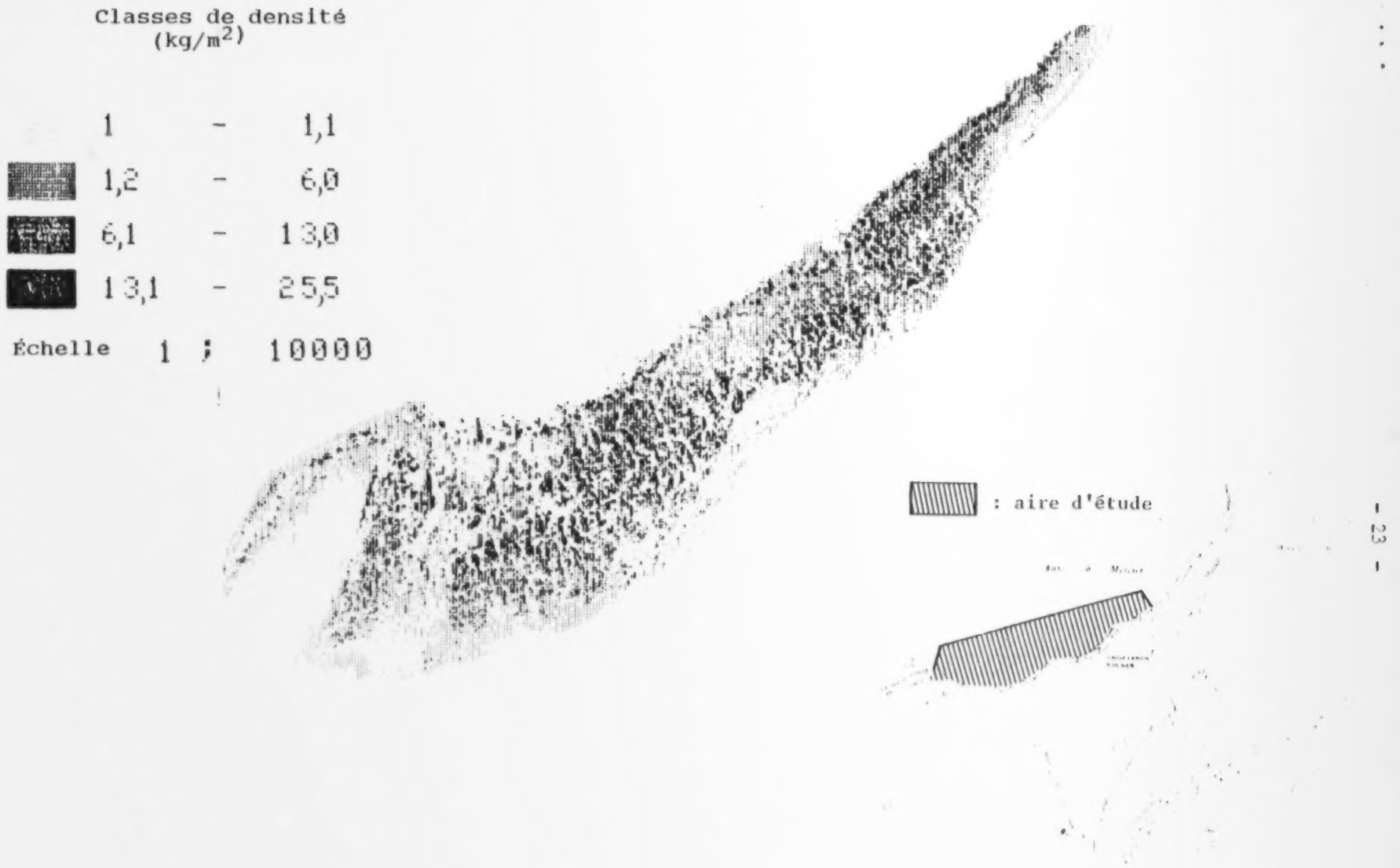

Figure 3. Image de la biomasse de Fucales d'une portion de la baie de Saint-Fabien-sur-mer obtenue par télédétection, illustrant les quatre classes de densité identifiées.